

Format Examples

US Patent

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

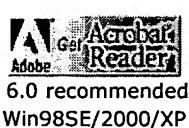
GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used for patents

[view examples](#)**Patent Ordering****Enter Patent Type and Number:**

GO

optional reference note

Add patent to cart automatically. If you uncheck this box then you must *click on* Publication number and view abstract to Add to Cart.

25 Patent(s) in Cart

Patent Abstract
 [Add to cart](#)

GER 1997-10-30 19616053 **Procedure for the operation of a controller with a programmable; storage facility**

ANNOTATED TITLE- Verfahren zum Betreiben eines Steuergerätes mit einer programmierbaren Speichereinrichtung

INVENTOR- Fackler, Rupert 74385 Pleidelsheim DE

INVENTOR- Franz, Carsten 71706 Markgroeningen DE

APPLICANT- Robert Bosch GmbH 70469 Stuttgart DE

PATENT NUMBER- 19616053/DE-A1

PATENT APPLICATION NUMBER- 19616053

DATE FILED- 1996-04-23

DOCUMENT TYPE- A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)

PUBLICATION DATE- 1997-10-30

INTERNATIONAL PATENT CLASS- G11C01606;

G05B019048; B60R01602; B60K02600; G11C01610E;

G11C01622

PATENT APPLICATION PRIORITY- 19616053, A

PRIORITY COUNTRY CODE- DE, Germany, Ged. Rep. of

PRIORITY DATE- 1996-04-23

FILING LANGUAGE- German

LANGUAGE- German NDN- 203-0379-9896-0

A procedure for the operation of a controller with a programmable storage facility is described, whereby programming the; storage facility under successive

implementation of a large number of; store programming-tax arrangements is affected. The described; procedure is characterised by the fact that an examination step (S1),; can be recognized by which whether everything, selected particulars or; several store programming-tax arrangements were implemented and a; decision step (S2) is envisaged, in which with consideration of the; examination result is decided whether the programming process under; implementation of further store programming-of the tax arrangements; which can be implemented up to then intended are to be continued.

EXEMPLARY CLAIMS- 1. Procedure for the operation of a controller by a programmable storage facility, whereby programming the storage facility under successive implementation of a large number of store programming-tax arrangements been affected, marked by an examination step (S1), can be recognized by which whether all, selected particulars or several the one which can be up to then implemented store programming-tax arrangements were implemented, and one decision step (S2), in which with consideration of the examination result is decided whether the programming process under implementation of further store programming-tax arrangements intended to continue is. 2. Procedure marked according to demand 1, by it that the implementation of the store programmings-tax arrangements been affected via processing from control programs, and that the examination, whether store programming-tax arrangement was implemented, by an examination, whether the attached control program or the attached control program section became to go through, is managed. 3. Procedure according to demand 2, by the fact characterized that the control programs, whose going through should be examinable by the examination step (S1), apart from the execution of the actual tax arrangement a change of the counting conditions of a scrutineer arrange. 4. Procedures according to demand 2 or 3, by it characterized, the control programs, whose going through should be examinable by the examination step (S1), apart from the execution of the actual tax arrangement setting or a deletion of an attached code arrange. 5. Procedure after one of the preceding demands, by the fact characterized that the programming of the storage facility is only arranged or continued, if or is so for a long time entered that by an external programming device a pre-determined tension is set on an input terminal of the controller or is implemented an appropriate tax arrangement for monitoring its or became. 6. Procedure after one of the preceding demands, by

NO-DESCRIPTORS

 [proceed to checkout](#)

Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT
Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)

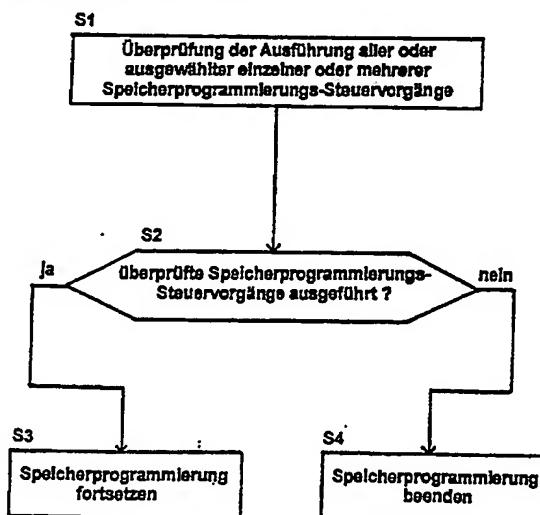
⑯ Aktenzeichen: 196 16 053.7
⑯ Anmeldetag: 23. 4. 96
⑯ Offenlegungstag: 30. 10. 97

⑯ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Erfinder:
Fackler, Rupert, 74385 Pleidelsheim, DE; Franz,
Carsten, 71706 Markgröningen, DE

⑯ Verfahren zum Betreiben eines Steuergerätes mit einer programmierbaren Speichereinrichtung

⑯ Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Steuergerätes mit einer programmierbaren Speichereinrichtung beschrieben, wobei das Programmieren der Speichereinrichtung unter aufeinanderfolgender Ausführung einer Vielzahl von Speicherprogrammierungs-Steuervorgängen erfolgt. Das beschriebene Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß ein Überprüfungsschritt (S1), durch welchen feststellbar ist, ob alle, ausgewählte einzelne oder mehrere der bis dahin auszuführenden Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge ausgeführt wurden, und ein Entscheidungsschritt (S2) vorgesehen sind, in welchem unter Berücksichtigung des Überprüfungsergebnisses entschieden wird, ob der Programmierungsvorgang unter Ausführung weiterer Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge bestimmungsgemäß fortzusetzen ist.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, d. h. ein Verfahren zum Betreiben eines Steuergerätes mit einer programmierbaren Speichereinrichtung, wobei das Programmieren der Speichereinrichtung unter aufeinanderfolgender Ausführung einer Vielzahl von Speicherprogrammierungs-Steuervorgängen erfolgt.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der DE 43 32 499 A1 offenbart. Das in dieser Druckschrift beschriebene Steuergerät ist ein Kraftfahrzeugsteuergerät mit programmierbaren, genauer gesagt löschenbaren nichtflüchtigen Speichereinrichtungen in Form von Flash-EPROMs. Die Verwendung von Flash-EPROMs gewinnt zunehmend an Bedeutung, weil sie die Vorteile eines "normalen" EPROM (hohe Speicherzellendichte auf engem Raum) und eines EEPROM (elektrisches und damit einfaches und bequemes Löschen des Speicherinhalts) in sich vereinen.

Zum anfänglichen Programmieren, d. h. Löschen und/oder Überschreiben der Flash-EPROMs (vorzugsweise in Abhängigkeit vom Kraftfahrzeug-Typ im Kraftfahrzeug-Herstellungsbetrieb) oder zur späteren Uaprogrammierung derselben (beim Kundendienst zur Fehlerbeseitigung oder entsprechend individuellen Kundenwünschen) wird ein externes Programmiergerät, beispielsweise in Form eines Personal Computers an das Steuergerät angeschlossen. Durch ein derartiges Programmiergerät wird bei Bedarf das Ausführen von im Steuergerät gespeicherten Steuerprogrammen zum Löschen oder Überschreiben von Daten im Flash-EPROM veranlaßt und gegebenenfalls die neu einzuspeichern den Daten zur Verfügung gestellt.

Um ein mißbräuchliches oder versehentliches Löschen oder Überschreiben von Daten im Flash-EPROM zu verhindern, ist eine Reihe von Schutzmechanismen vorgesehen, die es zu überwinden gilt. So muß beispielsweise zuerst das externe Programmiergerät an das Steuergerät angeschlossen und eine entsprechende Kommunikation in Gang gebracht werden, bevor überhaupt erst einmal im Steuergerät das entsprechende Steuerprogramm zum Löschen und/oder Überschreiben von Inhalten des Flash-EPROMs aktivierbar ist. Auch bei der Ausführung des entsprechenden Steuerprogramms selbst sind noch verschiedene Hürden zu überwinden, um die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß das Flash-EPROM programmiert bzw. gelöscht werden kann (beispielsweise muß das Flash-EPROM durch Anlegen vorbestimmter Adressen- und/oder Datenkombinationen vor dessen Programmierung entriegelt werden).

Wenn gleich eine Vielzahl von Maßnahmen vorgesehen ist, um ein versehentliches oder mißbräuchliches Löschen oder Überschreiben von Daten im Flash-EPROM zu verhindern, kann dies durch eine Verkettung unglücklicher Umstände gleichwohl geschehen.

Verantwortlich hierfür sind vor allem Störungen bzw. Fehlfunktionen des Steuergerätes und/oder des Programmiergerätes, welche beispielsweise durch Hardwarefehler, EMV-Einstrahlungen oder unter Umständen auch durch gezielte Manipulation zu Mißbrauchszwecken verursacht werden können.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, daß ein durch Störungen ausgelöstes und/oder beeinflußtes Löschen und/oder Überschreiben von in einer programmierba-

ren Speichereinrichtung gespeicherten Daten auf einfache Weise weitestgehend ausschließbar ist.

Diese Aufgabe wird erfahrungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 beanspruchten Merkmale gelöst.

Demnach sind ein Überprüfungsschritt, durch welchen feststellbar ist, ob alle, ausgewählte einzelne oder mehrere der bis dahin auszuführenden Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge ausgeführt wurden, und ein Entscheidungsschritt, in welchem unter Berücksichtigung des Überprüfungsergebnisses entschieden wird, ob der Programmierungsvorgang unter Ausführung weiterer Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge bestimmungsgemäß fortzusetzen ist, vorgesehen.

Das Vorsehen dieser Schritte ermöglicht zu jedem beliebigen Zeitpunkt eine Überprüfung, ob alle oder zumindest die wesentlichen der bestimmungsgemäß bis dahin auszuführenden Steuervorgänge tatsächlich auch ausgeführt oder statt dessen beispielsweise etwa ausgelassen oder unvollständig oder zu häufig ausgeführt

worden sind. Legt man als die wesentlichen Steuervorgänge diejenigen Steuervorgänge fest, die die Entscheidung erlauben, ob der Steuerungsablauf, genauer gesagt der Ablauf der Veranlassung und der Durchführung des Löschens oder Überschreibens der programmierbaren Speichereinrichtung bis zum betrachteten Zeitpunkt bestimmungsgemäß erfolgte, kann das Überprüfungsergebnis im Entscheidungsschritt zur Entscheidung herangezogen werden, ob die Einleitung und/oder die Durchführung des Löschens oder Überschreibens der programmierbaren Speichereinrichtung auf die hierfür vorgesehene Art und Weise vonstatten ging oder etwa durch eine Störung oder Fehlfunktion ausgelöst oder beeinflußt wurde.

In Abhängigkeit von der im Entscheidungsschritt getroffenen Entscheidung kann dann der weitere Betrieb des Steuergerätes individuell festgelegt werden. Für den Fall, daß im Entscheidungsschritt festgestellt wird, daß eine im Überprüfungsschritt überprüfte Bedingung nicht erfüllt ist, d. h. ein oder mehrere Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge bestimmungswidrig nicht oder zumindest nicht ordnungsgemäß ausgeführt wurden, erscheint es angebracht, die normale (bestimmungsgemäß) Fortführung der Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge zu unterbinden; anderenfalls besteht kein Anlaß, regulierend einzutreten.

Durch das Vorsehen der genannten Verfahrensschritte wurde mithin ein Verfahren geschaffen, durch welches ein durch Störungen ausgelöstes und/oder beeinflußtes Löschen und/oder Überschreiben von in einer programmierbaren Speichereinrichtung gespeicherten Daten auf einfache Weise weitestgehend ausschließbar ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegebenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur zeigt einen Ablaufplan eines Ausführungsbeispiels des erfahrungsgemäßen Verfahrensabschnittes.

Die nachstehenden Erläuterungen betreffen ein Verfahren zum Betreiben eines Steuergerätes, insbesondere eines Steuergerätes zur Steuerung beispielsweise des Motors, des Getriebes der Bremsen etc. eines Kraftfahrzeugs, also eines Kraftfahrzeugsteuergerätes.

Das Steuergerät enthält programmierbare Speicher einrichtungen, genauer gesagt löschenbare nichtflüchtige Speichereinrichtungen in Form von Flash-EPROMs, de-



ren besondere Vorteile für diesen Anwendungsbereich bereits eingangs erwähnt wurden.

Die Programmierung der Speichereinrichtungen erfolgt über ein externes Programmiergerät, das beispielsweise über eine serielle Schnittstelle mit dem Kraftfahrzeugsteuergerät verbindbar ist.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf die Programmierung von Flash-EPROMs in Kraftfahrzeugsteuergeräten unter Verwendung eines externen Programmiergerätes beschränkt. Sie ist vielmehr überall dort anwendbar, wo es ganz allgemein darum geht, eine Speichereinrichtung eines Steuergerätes durch eine Programmierzvorrichtung zu programmieren.

Das Programmieren, genauer gesagt das Löschen und/oder das Überschreiben der Speichereinrichtung erfolgt durch ein aufeinanderfolgendes Ausführen von Speicherprogrammierungs-Steuervorgängen, auf welche später noch genauer eingegangen werden wird.

Die Ausführung der Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge, welche – sofern keine Störung vorliegt – im wesentlichen durch das externe Programmiergerät veranlaßt wird, erfolgt unter Abarbeitung von Steuerprogrammen, welche im Steuergerät gespeichert sind. Die zur Speicherung der Steuerprogramme verwendete Speichereinrichtung kann, muß aber nicht das in Rede stehende Flash-EPROM sein.

Beim Aufruf des genannten Steuerprogramms wird dieses in einer einer Steuereinheit wie einem Mikroprozessor, Mikrocontroller oder dergleichen zugeordneten Arbeitsspeicher geladen und unter Abarbeitung durch die Steuereinheit ausgeführt.

Um verhindern zu können, daß ein durch eine versehentliche, mißbräuchliche oder nicht ordnungsgemäße Ausführung des Steuerprogramms, also ein durch Störungen ausgelöstes und/oder beeinflußtes Löschen und/oder Überschreiben von in einer programmierbaren Speichereinrichtung gespeicherten Daten erfolgt, wird – beispielsweise durch Ausführung eines in der Figur veranschaulichten und im folgenden näher beschriebenen Ablaufüberwachungsprogramms – eine Ablaufüberwachung durchgeführt.

In einem Schritt S1 des in der Figur veranschaulichten Ablaufüberwachungsprogramms erfolgt eine Überprüfung der Ausführung aller oder ausgewählter einzelner oder mehrerer Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge.

Die Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge, deren Ausführungen hier vorzugsweise zu überprüfen sind, sind insbesondere Überprüfungsrouterien, die ihrerseits wiederum ebenfalls das Vorliegen vorbestimmter Bedingungen überprüfen.

Die durch die Überprüfungsrouterien zu überprüfenden Bedingungen sind dabei im vorliegenden Ausführungsbeispiel vor allem solche Bedingungen, deren Nichtbeachtung zu Fehlsteuerungen, d. h. im betrachteten Fall speziell zu einem versehentlichen und/oder mißbräuchlichen Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM führen kann.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurden als zu überprüfende Bedingungen fünf Bedingungen (Bedingung (1) bis (5)) ausgewählt, die nachfolgend näher beschrieben werden.

Die Bedingung (1), die es zu überprüfen gilt, betrifft das Anliegen einer sogenannten Programmierspannung an einem entsprechenden Eingangsanschluß des Steuergerätes. Bei der Überprüfung dieser Bedingung (1) durch die entsprechende Überprüfungsrouterie wird ermittelt, ob die Programmierspannung anliegt.

Das Anlegen der genannten Programmierspannung an das Steuergerät ist eine der Maßnahmen, durch die das externe Programmiergerät dem Steuergerät und/oder dem Flash-EPROM signalisiert, daß eine Programmierung oder Umprogrammierung des Flash-EPROM erfolgen soll. Wenn und so lange die genannte Programmierspannung am Steuergerät nicht anliegt, ist es aus Gründen der Sicherheit unabhängig von den sonstigen Umständen angebracht, durch Vornahme einer entsprechenden Ablaufsteuerung von einer Programmierung (Umprogrammierung) bzw. einem Löschen des Flash-EPROM abzusehen.

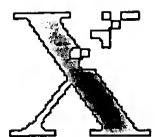
Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit kann in Betracht gezogen werden, nicht nur das Anliegen einer beliebigen, von Null verschiedenen Spannung am entsprechenden Eingangsanschluß des Steuergerätes zu überprüfen, sondern gleichzeitig die Höhe der gegebenenfalls anliegenden Spannung auszuwerten, um eine Spannung nur dann als ordnungsgemäß anliegend zu betrachten, wenn diese einen unteren und einen oberen Grenzwert nicht unter- bzw. überschreitet.

Die Bedingung (2), die es zu überprüfen gilt, betrifft die Initialisierung des Steuergerätes. Bei der Überprüfung dieser Bedingung durch die entsprechende Überprüfungsrouterie wird ermittelt, ob das Steuergerät auf eine für eine Programmierung des Flash-EPROM vorgesehene Art und Weise initialisiert wurde.

Das betrachtete Steuergerät kann sich in verschiedenen Betriebsarten befinden, die die Funktion und/oder Arbeitsweise des Steuergerätes unterschiedlich festlegen. Zum Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM ist eine spezielle Betriebsart vorgesehen, die sich von der "Normal"-Betriebsart und gegebenenfalls weiteren Betriebsarten des Steuergerätes unter anderem darin unterscheidet, daß die spezielle Betriebsart ein Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM besonders unterstützt. Der Eintritt des Steuergerätes in diese spezielle Betriebsart erfordert eine spezielle Initialisierung des Steuergerätes. Wenn und so lange eine derartige Initialisierung des Steuergerätes nicht durchlaufen wurde, ist es aus Gründen der Sicherheit unabhängig von den sonstigen Umständen angebracht, durch Vornahme einer entsprechenden Ablaufsteuerung von einer Programmierung (Umprogrammierung) bzw. einem Löschen des Flash-EPROM abzusehen.

Die Bedingung (3), die es zu überprüfen gilt, betrifft die Kommunikation zwischen dem Steuergerät und dem externen Programmiergerät. Bei der Überprüfung dieser Bedingung durch die entsprechende Überprüfungsrouterie wird ermittelt, ob eine die ordnungsgemäße Kommunikation ermöglichtes Schnittstellenprotokoll aktiv ist.

Das Steuergerät und das externe Programmiergerät sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel über eine serielle Schnittstelle verbunden. Die Kommunikation über diese Schnittstelle bedarf einer speziellen Steuerung und Überwachung, was durch Aktivierung eines sogenannten Schnittstellenprotokoll bewerkstelligbar ist. Wenn und solange das entsprechende Schnittstellenprotokoll nicht aktiv ist, ist eine ordnungsgemäße Kommunikation zwischen dem Steuergerät und dem externen Programmiergerät nicht möglich, und aus Gründen der Sicherheit ist es in diesem Fall unabhängig von den sonstigen Umständen angebracht, durch Vornahme einer entsprechenden Ablaufsteuerung von einer Programmierung (Umprogrammierung) bzw. einem Löschen des Flash-EPROM abzusehen.



Die Bedingung (4), die es zu überprüfen gilt, betrifft das Vorliegen einer Anforderung zum Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM seitens des externen Programmiergerätes. Bei der Überprüfung dieser Bedingung durch die entsprechende Überprüfungsroutine wird ermittelt, ob eine derartige Anforderung vorliegt.

Zum Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM ist es nicht ausreichend, daß das Steuergerät und das externe Programmiergerät in die entsprechenden Betriebsarten versetzt sind und miteinander kommunizieren können. Hierzu bedarf es vielmehr einer expliziten Anforderung des Programmiergerätes an das Steuergerät. Wenn und so lange eine derartige Anforderung nicht vorliegt, ist es aus Gründen der Sicherheit unabhängig von den sonstigen Umständen angebracht, durch Vornahme einer entsprechenden Ablaufsteuerung von einer Programmierung (Umprogrammierung) bzw. einem Löschen des Flash-EPROM abzusehen.

Die vorstehend angesprochenen Bedingungen (1) bis (4) betreffen im wesentlichen die externe Veranlassung des Steuergerätes zum Programmieren (Umprogrammieren) bzw. zum Löschen des Flash-EPROM.

Die Bedingung (5), die es nun noch zu überprüfen gilt, betrifft den Ablauf des Löschens und/oder Überschreibens des Flash-EPROM selbst sowie die unmittelbar damit in Zusammenhang stehenden Maßnahmen. Bei der Überprüfung dieser Bedingung durch die entsprechende Überprüfungsroutine wird ermittelt, ob der Ablauf der hierzu erforderlichen Steuerungsvorgänge bestimmungsgemäß erfolgt.

Die zum Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM selbst sowie die unmittelbar damit in Zusammenhang stehenden Maßnahmen müssen zu bestimmten Zeitpunkten und/oder in einer bestimmten Reihenfolge und/oder in einer bestimmten Häufigkeit vorgenommen werden. Wenn sich in der Aufeinanderfolge der entsprechenden Steuervorgänge Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Normalfall ergeben, ist es aus Gründen der Sicherheit unabhängig von den sonstigen Umständen angebracht, durch Vornahme einer entsprechenden Ablaufsteuerung von einer Programmierung (Umprogrammierung) bzw. einem Löschen des Flash-EPROM abzusehen.

Den Bedingungen (1) bis (5) ist, wie bei den entsprechenden Erläuterungen jeweils bereits erwähnt wurde, gemeinsam, daß von diesen die Reihenfolge, die Dauer und die Anzahl der Ausführungen der Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge abhängt.

Die Bedingungen (1) bis (5) werden, wie vorstehend ebenfalls bereits erwähnt wurde, mittels Überprüfungs-routinen überprüft, und zwar je nach Bedarf beliebig oft, beliebig lange und zu beliebigen Zeitpunkten; die Ausführung dieser Überprüfungs-routinen wird wiederum in Schritt S1 des in der Figur gezeigten Ablaufüberwachungsprogramms überprüft.

Die Überprüfungs-routinen bzw. — allgemeiner ausgedrückt — die Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge, deren Ausführung in Schritt S1 zu überprüfen ist, sind derart ausgebildet, daß sie während deren Ausführung Maßnahmen ergreifen, anhand derer zu einem beliebig späteren Zeitpunkt überprüft werden kann, ob, gegebenenfalls auch wie oft, wie lange und wann eine Ausführung erfolgt ist.

Eine derartige Maßnahme kann beispielsweise darin bestehen, daß eine zugeordnete Kennung (Flag) gesetzt oder gelöscht wird.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß der Zähl-

stand eines Zählers verändert wird, wobei die Art und der Umfang der Zählstands-Veränderung für jeden Speicherprogrammierungs-Steuervorgang, dessen Ausführung in Schritt S1 zu überprüfen ist, individuell festlegbar sind und bei Bedarf (zur Maximierung der Sicherheit) zusätzlich auch davon abhängig gemacht werden können, zum wievielen Mal, wie lange andauernd und zu welchem Zeitpunkt eine Ausführung eines jeweiligen Speicherprogrammierungs-Steuervorganges erfolgt.

Die in Schritt S1 durchgeführte Überprüfung erfolgt unter individueller Auswertung der entsprechenden Kennungen und/oder Zählstände.

In Schritt S2 wird entschieden, ob die Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge, deren Ausführung in Schritt S1 überprüft wurde, tatsächlich (und ordnungsgemäß) ausgeführt wurden.

In Abhängigkeit vom Entscheidungsergebnis in Schritt S2 erfolgt eine Verzweigung entweder zu einem Schritt S3 oder zu einem Schritt S4.

Eine Verzweigung zu Schritt S3 findet statt, wenn in Schritt S2 entschieden wird, daß die Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge, deren Ausführung in Schritt S1 überprüft wurde, ausgeführt oder ordnungsgemäß ausgeführt wurden. Die Verzweigung zu Schritt S3 hat zur Folge, daß die Speicherprogrammierung fortgesetzt wird, d. h. das Steuerprogramm zum Treffen weiterer Veranlassungen für die Speicherprogrammierung und zur Durchführung der Speicherprogrammierung selbst bestimmungsgemäß weiter abgearbeitet wird.

Eine Verzweigung zu Schritt S4 findet statt, wenn in Schritt S2 entschieden wird, daß die Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge, deren Ausführung in Schritt S1 überprüft wurde, nicht oder nicht ordnungsgemäß (beispielsweise nur teilweise) ausgeführt wurden. Die Verzweigung zu Schritt S4 hat zur Folge, daß die Speicherprogrammierung beendet wird, d. h. das Steuerprogramm zum Treffen weiterer Veranlassungen für die Speicherprogrammierung und zur Durchführung der Speicherprogrammierung selbst vorzugsweise definiert verlassen wird.

Die Ausführung des beschriebenen Ablaufüberwachungsprogramms kann beispielsweise durch das die Ausführung der Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge bewirkende Steuerprogramm veranlaßt werden, und zwar vorzugsweise als abschließende Überprüfung unmittelbar vor dem Löschen und/oder Überschreiben des Flash-EPROM.

Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen werden, die Ausführung des beschriebenen Ablaufüberwachungsprogramms im Ansprechen auf bestimmte Ereignisse (interruptgesteuert) zu veranlassen.

Die durch den Schritt S1 überwachbaren Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge können unabhängig von der Veranlassung der Ablaufüberwachung einzeln oder in beliebig zusammengestellten Gruppen überprüft und ausgewertet werden. Jeder der Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge kann unabhängig von den anderen Speicherprogrammierungs-Steuervorgängen beliebig oft (unter Umständen auch überhaupt nicht) und zu beliebigen Zeitpunkten zum Gegenstand der beschriebenen Überprüfung und Auswertung gemacht werden, so lange die jeweiligen Zeitpunkte nur vor dem eigentlichen Programmieren (Umprogrammieren) oder Löschen des Flash-EPROM liegen.

Alternativ oder zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Maßnahmen kann vorgesehen werden, daß Daten, von deren Inhalt das Löschen und/oder Über-



schreiben des Inhalts des Flash-EPROM abhängig machbar ist, nicht etwa jederzeit frei zugänglich im Steuergerät gespeichert sind, sondern erst nach dem Aufbau der Kommunikation zwischen dem Steuergerät und dem externen Programmiergerät (siehe die vorstehend erläuterte Bedingung (3)) auf Veranlassung des externen Programmiergerätes hin durch das Programmiergerät selbst oder das Steuergerät an eine hierfür vorgesehene Stelle in einen flüchtigen Speicher des Steuergerätes geschrieben werden.

Bei den genannten Daten kann es sich beispielsweise um diejenigen Daten und Adressenwerte handeln, die zumindest bei einigen Flash-EPROMs vor dem eigentlichen Löschen und/oder Überschreiben in Form sogenannter Entriegelungzyklen (unlock cycles) über den Bus zum Flash-EPROM gegeben werden müssen.

Ist die Ausführung dieser unlock cycles so ausgestaltet, daß die zu deren Ausführung herangezogenen Daten- und Adressenwerte von der genannten vorgesehenen Stelle in dem flüchtigen Speicher des Steuergerätes geholt werden, kann das Flash-EPROM nicht entriegelt und damit auch nicht programmiert werden, bevor auf Veranlassung des externen Steuergerätes hin die entsprechenden Daten an die hierzu vorgesehene Stelle transferiert werden.

Das Vorsehen der vorstehend beschriebenen Maßnahmen ermöglicht es, daß ein durch Störungen ausgelöstes und/oder beeinflußtes Löschen und/oder Überschreiben von in einer programmierbaren Speichereinrichtung gespeicherten Daten auf einfache Weise weitgehend ausschließbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Steuergerätes mit einer programmierbaren Speichereinrichtung, wobei das Programmieren der Speichereinrichtung unter aufeinanderfolgender Ausführung einer Vielzahl von Speicherprogrammierungs-Steuervorgängen erfolgt, gekennzeichnet durch einen Überprüfungsschritt (S1), durch welchen feststellbar ist, ob alle, ausgewählte einzelne oder mehrere der bis dahin auszuführenden Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge ausgeführt wurden, und einen Entscheidungsschritt (S2), in welchem unter Berücksichtigung des Überprüfungsergebnisses entschieden wird, ob der Programmervorgang unter Ausführung weiterer Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge bestimmungsgemäß fortzusetzen ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausführung der Speicherprogrammierungs-Steuervorgänge durch Abarbeitung von Steuerprogrammen erfolgt, und daß die Überprüfung, ob ein Speicherprogrammierungs-Steuervorgang ausgeführt wurde, durch eine Überprüfung, ob das zugeordnete Steuerprogramm oder der zugeordnete Steuerprogrammabschnitt durchlaufen wurde, bewerkstelligt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerprogramme, deren Durchlaufen durch den Überprüfungsschritt (S1) überprüfbar sein soll, neben der Durchführung des eigentlichen Steuervorganges eine Veränderung des Zählstandes eines Zählers veranlassen.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, die Steuerprogramme, deren Durch-

laufen durch den Überprüfungsschritt (S1) überprüfbar sein soll, neben der Durchführung des eigentlichen Steuervorganges ein Setzen oder Löschen einer zugeordneten Kennung veranlassen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung der Speichereinrichtung nur veranlaßt oder fortgesetzt wird, wenn oder so lange erfaßt wird, daß von einem externen Programmiergerät eine vorbestimmte Spannung an einen Eingangsanschluß des Steuergerätes angelegt ist oder ein entsprechender Steuervorgang zur Überwachung dessen ausgeführt wird oder wurde.

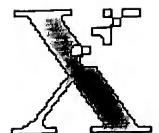
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung der Speichereinrichtung nur veranlaßt oder fortgesetzt wird, wenn oder so lange erfaßt wird, daß eine einer Programmierung der Speichereinrichtung normalerweise vorangehende Initialisierung des Steuergerätes erfolgt ist oder ein entsprechender Steuervorgang zur Überwachung dessen ausgeführt wird oder wurde.

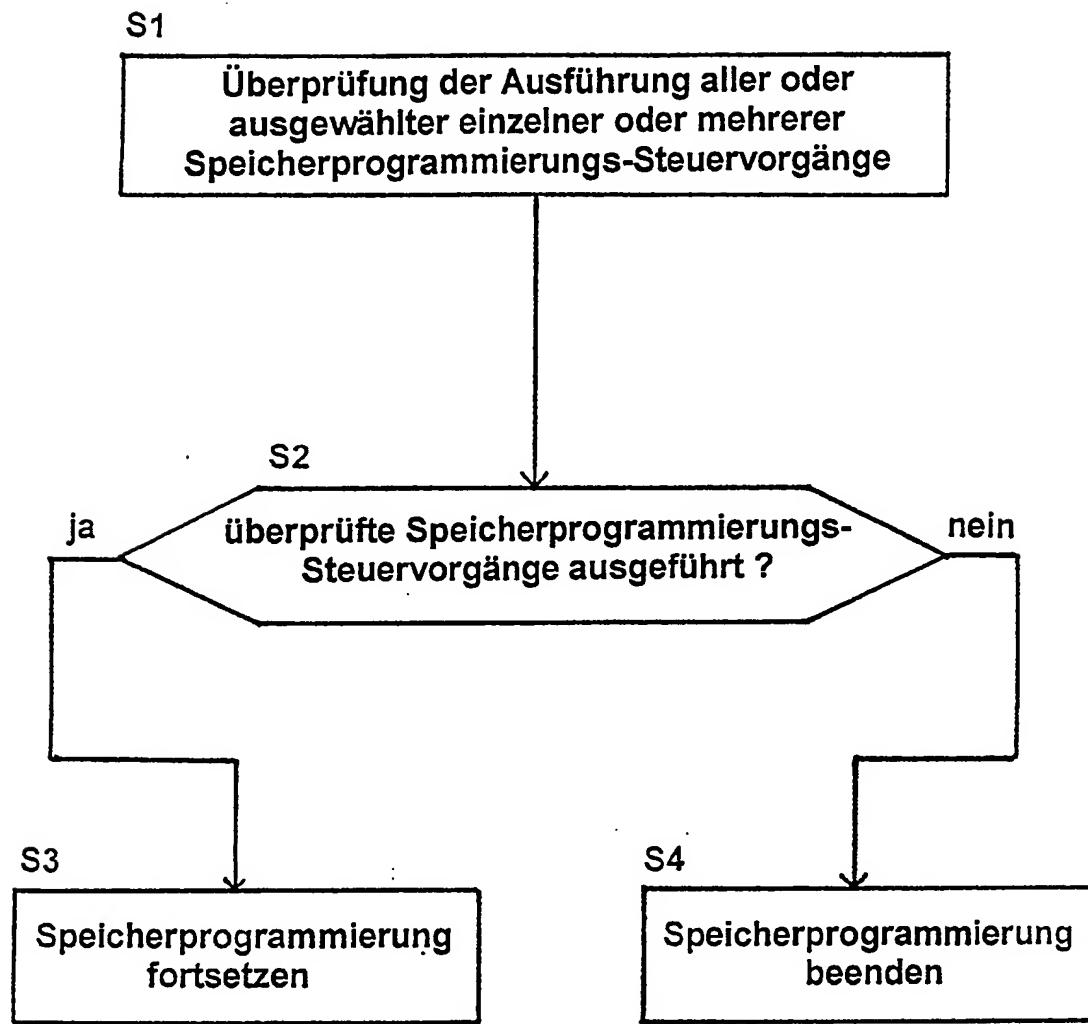
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung der Speichereinrichtung nur veranlaßt oder fortgesetzt wird, wenn oder so lange erfaßt wird, daß zwischen dem Steuergerät und einem externen Programmiergerät eine Kommunikation unter Einhaltung eines vorbestimmten Protokolls in Gang oder in Gang gesetzt ist oder ein entsprechender Steuervorgang zur Überwachung dessen ausgeführt wird oder wurde.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierung der Speichereinrichtung nur veranlaßt oder fortgesetzt wird, wenn oder so lange erfaßt wird, daß eine entsprechende Anforderung eines externen Programmiergerätes vorliegt oder ein entsprechender Steuervorgang zur Überwachung dessen ausgeführt wird oder wurde.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Adressen und Daten, die vor der Programmierung zur Entriegelung der Speichereinrichtung an entsprechende Anschlüsse derselben anzulegen sind, erst nach dem Ingangsetzen einer Kommunikation zwischen dem Steuergerät und einem externen Programmiergerät in einen flüchtigen Speicher des Steuergerätes geschrieben werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen





FIGUR